

9/830752 2.10.99
 JUP99/05845
 22.10.99

日本国特許庁
 PATENT OFFICE
 JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 05 NOV 1999
 WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
 いる事項と同一であることを証明する。 #3

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
 with this Office.

出願年月日
 Date of Application: 1998年11月 4日

出願番号
 Application Number: 平成10年特許願第313445号

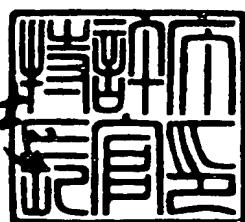
出願人
 Applicant(s): 日本電気株式会社

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 8月20日

特許庁長官
 Commissioner,
 Patent Office

佐山達志



出証番号 出証特平11-3058596

【書類名】 特許願
【整理番号】 33509315
【提出日】 平成10年11月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04J 13/00
H03H 15/00
【発明の名称】 移動局受信方法ならびに移動局受信装置
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 古川 浩
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代表者】 金子 尚志
【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穂平
【電話番号】 03-3431-1831
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9001713
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動局受信方法ならびに移動局受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記移動局は前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信方法において、

前記伝送路歪みを受けた前記無線伝送路の周波数特性に対して逆特性となるフィルタを用いて前記基地局より送信された信号を等化して復調することを特徴とする移動局受信方法。

【請求項2】 前記フィルタは縦列構成の複数の遅延回路と、各遅延回路接続点の出力に所定の重み付け係数を乗算する乗算器と、各乗算器の出力を加算する加算器とからなり、前記伝送路歪みの変化に伴って適応的に等化することを特徴とする請求項1記載の移動局受信方法。

【請求項3】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記移動局は前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信方法において、

前記伝送路歪みを受けた無線伝送路の周波数特性に対して逆特性となるフィルタを用いて前記基地局より送信された信号を等化して復調する第一の受信方法と、

前記遅延時間の異なる複数の伝送路を通り受信される信号をそれぞれ個別に復調して合成する第二の受信方法と、

前記第一の受信方法の出力値と前記第二の受信方法の出力値のうち、高い受信品質の出力値を選択することを特徴とする移動局受信方法。

【請求項4】 前記フィルタは縦列構成の複数の遅延回路と、各遅延回路接続点の出力に所定の重み付け係数を乗算する乗算器と、各乗算器の出力を加算する加算器とからなり、前記伝送路歪みの変化に伴って適応的に等化することを特徴とする請求項3記載の移動局受信方法。

【請求項5】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記移動局は前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信装置において、

前記移動局は、アンテナより入力された受信信号をベースバンド信号へ変換する周波数変換装置と、前記受信信号から前記無線伝送路の周波数特性を検出する伝送路推定装置と、前記周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を生成できるフィルタ装置と、前記ベースバンド信号を前記フィルタ装置に通過させた信号を復調する復調器とを有することを特徴とする移動局受信装置。

【請求項6】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記移動局は前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信装置において、

アンテナより入力された受信信号をベースバンド信号へ変換する周波数変換装置と、前記受信信号から無線伝送路の周波数特性を検出する伝送路推定装置と、前記周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を生成できるフィルタ装置と、前記ベースバンド信号を前記フィルタ装置に通過させた信号を復調する復調器とを有することを特徴とする第一の受信装置と、

前記ベースバンド信号に含まれる遅延時間の異なる信号成分をそれぞれ個別に復調する復調器と、前記復調器の各々の出力信号を合成する合成器とを有することを特徴とする第二の受信装置と、

前記第一の受信装置の出力信号と前記第二の受信装置の出力信号のうち、より高い品質の信号を最終的な復調信号とする信号選択装置とを有することを特徴とする移動局受信装置。

【請求項7】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記複数の移動局はそれぞれ前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における通信システムにおいて、

前記複数の移動局はそれぞれ、アンテナより入力された受信信号をベースバンド信号へ変換する周波数変換装置と、前記受信信号から前記無線伝送路の周波数特性を検出する伝送路推定装置と、前記周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を生成できるフィルタ装置と、前記ベースバンド信号を前記フィルタ装置に通過させた信号を復調する復調器とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項8】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記複数の移動局はそれぞれ前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における通信システムにおいて、

前記複数の移動局はそれぞれ、アンテナより入力された受信信号をベースバンド信号へ変換する周波数変換装置と、前記受信信号から無線伝送路の周波数特性を検出する伝送路推定装置と、前記周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を生成できるフィルタ装置と、前記ベースバンド信号を前記フィルタ装置に通過させた信号を復調する復調器とを有することを特徴とする第一の受信手段と、

前記ベースバンド信号に含まれる遅延時間の異なる信号成分をそれぞれ個別に復調する復調器と、前記復調器の各々の出力信号を合成する合成器とを有することを特徴とする第二の受信手段と、

前記第一の受信手段の出力信号と前記第二の受信手段の出力信号のうち、より

高い品質の信号を最終的な復調信号とする信号選択手段とを有することを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、互いに直交する拡散符号で拡散された複数の信号が重畠されるCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信方法ならびに移動局受信装置及び通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

符号分割多元接続セルラー移動通信システム (CDMAセルラー) の下り回線においては、各端末への送信信号は、符号間の同期が取れた状態で互いに直交する符号を用いて拡散される。

【0003】

この直交同期符号を用いることによって符号間の干渉が低減できて、その結果、高い容量が得られる。移動局では、受信した信号を自局に割り当てられた拡散符号に相当するタップ係数を有する整合フィルタへ通すことによって、希望する信号と希望しない信号との弁別を行う。前記整合フィルタの出力では、タップ係数が規定する符号と相関が高い信号成分が受信信号に含まれている場合に大きな値が出力される。

【0004】

基地局から放出された送信信号は、複数の伝搬路 (パス) を経由することによる伝送路歪みによって、移動局においては、それぞれ異なる時間だけ遅延した複数の信号成分が分散して受信される。前記整合フィルタの出力波形は、前記各パスで受けた伝搬損ならびに遅延時間に応じて複数の極大値をもったものとなる。前記整合フィルタの出力波形のうち極大となる複数の信号成分をそれぞれ独立に復調して合成すれば、異なる遅延時間で分散された受信信号を無駄なく活用した復調が実現される。RAKE受信と呼ばれる本受信法は、1958年3月、Proceedings of the IEEE Vol. 46 No. 3 pp. 555-570頁、米国 (Proceedings of the IEEE Vol. 46 No. 3 pp. 555-570頁、米国)

gs of the IRE, pp. 555-570, March, 1958) に記載されており、異なる遅延時間で分散した複数の信号成分を有効に活用する受信法として、CDMAセルラーでは必須の技術とされる。

【0005】

図5は、RAKE受信装置が組み込まれた従来の移動局受信装置の一例を示したものである。アンテナ101で受けた受信信号は周波数変換装置102によってベースバンドの信号へと変換される。周波数変換装置102の出力は、符号タイミング検出器106へ入力され、遅延時間の異なる複数の信号成分の復調タイミング、受信強度等がそれぞれ測定される。遅延時間の異なる前記信号成分が含まれた前記周波数変換装置102の出力は、逆拡散器103～105へ入力され、前記符号タイミング検出器106で検出した各信号成分の復調タイミング、受信強度等に基づいて逆拡散を行う。

【0006】

さらに、逆拡散器103～105の出力はそれぞれ復調器107～109へと入力され、前記信号成分の各々が復調される。前記信号成分の復調信号は、合成器110において合成され、受信データを出力する。

【0007】

図6は前記符号タイミング検出器106において測定される信号の受信波形の一例を示したものである。図6の横軸は時間、縦軸は信号強度を表し、波形aならびにbは、それぞれ異なる時間タイミングで受信された信号成分を表す。図6では、理解を容易にするために異なる伝搬路を経由して受信された2つの信号成分を分離して表示した。実際には、図6に示した波形aと波形bとが足し合わされた波形として観測される。図6のように、信号の受信波形は伝送路の歪みによって、複数のタイミングで極大値を有する波形となる。前記符号タイミング検出器106では、図6に示した信号の受信波形のうち、極大となるタイミングならびにその受信強度等が検出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

CDMA方式の送信機から出力された送信信号中、その送信データに直交変調

して送信信号として直交同期符号を用いた場合、下り回線伝送路が無歪みであれば、原理上、同一セル内の干渉は発生せずに、各移動局の通話品質は雑音ならびに他セルからの干渉のみで決まる。しかしながら、現実には、CDMAが広帯域に拡散された伝送手法であるがゆえに、伝送路の歪みの影響を避けることは出来ない。

【0009】

この伝送路の歪みによって、各信号成分の復調タイミングにおいて、異なるタイミングで受信された信号成分が干渉として受信される。図7は受信信号に他の端末宛信号などの非希望信号が多く含まれる場合に、符号タイミング検出器106において測定される信号の受信波形の一例である。なお、図7では、理解を容易にするために異なる伝搬路を経由して受信された2つの信号成分を分離して表示し、さらに希望信号、非希望信号をもそれぞれ分離して表示している。

【0010】

実際の信号の受信波形は、図7に示した各波形が足し合わされたものとして観測される。希望信号の受信波形d-1と同一のタイミングで受信される非希望信号の受信波形はi-1、一方、希望信号の受信波形d-2と同一のタイミングで受信される非希望信号の受信波形はi-2である。サンプル点s-1およびs-2は、希望信号の受信波形d-1およびd-2がそれぞれ極大となる点である。サンプル点s-1およびs-2では、直交同期符号が適用される効果によって各希望信号と同一タイミングの非希望信号i-1およびi-2の成分はそれぞれ0となるが、受信タイミングが異なる非希望信号i-2およびi-1の成分はそれぞれ干渉として受信される。前記干渉は基地局が取り扱う移動局の数が増加するにつれて大きくなり、受信品質の劣化ならびに収容できる端末数の減少を引き起こす。

【0011】

【発明の目的】

本発明の目的は、希望信号ならびに干渉信号が互いに直交する拡散符号で拡散されて受信されるCDMAセルラーシステムの移動局において、伝送路の歪みを原因とする干渉を抑制することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の移動局受信方法ならびに装置では、下り回線直交同期符号を用いたCDMAセルラーシステムにおいて、下り回線受信機（すなわち移動局受信機）に伝送路の歪みを等化する等化器を用いることを特徴とする。

【0013】

符号分割多元接続セルラー移動通信システム（CDMAセルラー）の下り回線では、各端末への送信信号は符号間の同期がとれた直交符号を用いて拡散される。基地局から放出された送信信号は、複数の伝搬路（パス）を経由することによる伝送路歪みによって、移動局においては、それぞれ異なる時間だけ遅延した複数の信号成分が分散して受信される。伝送路の歪みによって、各信号成分の復調タイミングにおいて異なるタイミングで受信された信号成分が干渉として受信される。本発明の移動局受信方法ならびに装置は、復調前に伝送路の歪みを等化する等化器を用いることを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記複数の移動局はそれぞれ前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するというCDMA（Code Division Multiple Access）セルラーシステムの下り回線における通信システムにおいて、前記複数の移動局はそれぞれ、アンテナより入力された受信信号をベースバンド信号へ変換する周波数変換装置と、前記受信信号から前記無線伝送路の周波数特性を検出する伝送路推定装置と、前記周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を生成できるフィルタ装置と、前記ベースバンド信号を前記フィルタ装置に通過させた信号を復調する復調器とを有することを特徴とする。

【0015】

上述した構成によれば、周波数特性に対して逆特性となる周波数特性を備えて等化することによって遅延が消去され、伝送路の歪みによる前記干渉が除去でき

る。前記干渉が除去されることによって高い回線品質が得られ、その結果、高い下り回線容量が達成される。

【0016】

【作用】

各移動機で受信される接続中の基地局からの希望信号ならびに干渉信号は、ともに同一伝送路を通っているため、等しい歪みを受ける。したがって、受信信号が受けた伝送路の歪みを等化すれば、希望信号と異なるタイミングの非希望信号による干渉が除去される。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】

【第1の実施形態】

(本実施形態の構成)

本発明の第1の実施形態を図1に示す。図1において、アンテナ201より受信された受信信号は、直接ベースバンド信号に変換するダイレクト方式や高周波増幅段と混合段と中間周波数段と検波段を経てベースバンド信号に変換するスーパー・ヘテロダイン方式等の周波数変換装置202を経て、ベースバンドの信号へと変換される。前記周波数変換装置202の出力は等化フィルタ203ならびに伝送路推定器204へと入力される。前記等化フィルタ203の伝達関数 $F(f)$ は、前記伝送路推定器204で推定した伝送路の伝達関数 $C(f)$ に対して逆特性、すなわち、以下の式(1)を満たすように設定する。ここで、 f は周波数を示している。

【0019】

$$F(f) = 1/C(f) \quad \dots \dots (1)$$

つぎに、等化フィルタ203の出力信号は、逆拡散器205ならびに符号タイミング検出器206へと入力される。符号タイミング検出器206では、等化フィルタ203によって伝送路歪みが除去された信号成分の復調タイミングが測定され、逆拡散器205では前記復調タイミングにおいて逆拡散を行う。逆拡散さ

れた信号は復調器207へ入力されて受信データが出力される。

【0020】

図8ならびに図9は図1に示した前記等化フィルタ203ならびに前記伝送路推定器204の一実施形態を示したものである。図8に示した等化フィルタはn段のタップで構成されるフィードフォワード型のフィルタとした。図8において、周波数変換装置202より出力されたベースバンド信号は、直列配置された遅延回路T2031～2033を通る。各遅延回路の出力は、乗算器2034～2037によってタップ重み係数W1～Wnを乗じた後に、加算器2038において加算し、逆拡散器205ならびに符号タイミング検出器206へと出力される。

【0021】

一方、図9の伝送路推定器204にも周波数変換装置202より出力されたベースバンド信号が入力される。前記ベースバンド信号には固有の拡散符号で拡散されたパイロット信号が含まれており、これに整合した整合フィルタ2041に前記ベースバンド信号を通すことによって伝送路のインパルス応答に相当する波形が出力される。前記整合フィルタ2041の出力信号は、重み係数決定装置2042へと入力され、図8に示した前記等化フィルタ203におけるタップ重み係数W1～Wnが決定される。ここで、タップ重み係数W1～Wnは前記等化フィルタ203が伝送路のインパルス応答に対して逆特性となるように設定される。さらに重み係数決定装置2042は決定したタップ重み係数W1～Wnを前記等化フィルタ203へと出力する。

【0022】

なお、図1において、逆拡散器205及び復調器207は1系統だけを示しているが、複数の系統構成とするRAKE受信方式として、各系統結果を合成することにより、さらにデータ誤り率のよい復調とすることができます。

【0023】

（本実施形態の動作の説明）

図2は、本発明の移動局受信方式における符号タイミング検出器206において測定される信号の受信波形の一例である。希望信号の受信波形はd-3、非希

望信号の受信波形は i - 3 である。

【0024】

図2では、理解を容易にするために希望信号、非希望信号を分離して表示した。実際の信号の受信波形は、図2に示した各波形が足し合わされたものとして観測される。伝送路に歪みが生じた場合の整合フィルタの出力波形は、図7に示したように、非希望信号成分による干渉が各サンプル点において観測された。

【0025】

一方、図2のように、本発明の移動局受信方式では伝送路の歪みを等化したことによって前記受信波形が極大となるサンプル点において干渉が消滅する。図3は基地局が扱う移動局の数に対する受信DUR (Desired to Undesired signal power Ratio: 希望信号受信電力対非希望信号受信電力比) を、図5に示した従来の移動局受信方式と、図1に示した本発明による移動局受信方式とで比較した結果である。

【0026】

図3において、曲線1-c が従来の移動局受信方式を適用した場合、曲線1-p は本発明の移動局受信方式を適用した場合である。従来の移動局受信方式 1-c では、移動局の数が増加するにつれて受信DUR は低くなるが、本発明の移動局受信方式 1-p では、等化による干渉信号の消滅によって移動局の数によらず常に一定の受信DUR が得られる。基地局が扱う移動局数が少ない場合には、RAKE 受信の効果によって、従来の移動局受信方式の受信DUR は、本発明の受信方式のそれより高くなるが、基地局が扱う移動局数が多い場合の受信品質を比較した場合には、等化による干渉除去効果によって本発明の移動局受信方式の方がより高い受信品質が得られる。

【0027】

すなわち、本発明の移動局受信方式によってより高い移動局の局数容量が達成されることになる。

【0028】

【第2の実施形態】

本発明の第2の実施形態を図4に示す。図4において、アンテナ301より受

信された受信信号は、周波数変換装置302を経て、ベースバンドの信号へと変換される。周波数変換装置302の出力は、RAKE受信装置303、等化受信装置304へとそれぞれ入力される。

【0029】

RAKE受信装置303は、例えば図5に示した従来のRAKE受信装置が適用され、一方、前記等化受信装置304は、例えば図1で示した等化受信装置が適用される。前記RAKE受信装置303の出力信号ならびに前記等化受信装置部304の出力信号は、選択器305へと入力されて、品質の良い方が選択されて受信データとして出力される。

【0030】

図4に示した本実施形態は、RAKE受信信号と等化による復調信号とを比較し、常に良い品質の方を選択する構成を探っている。図3に示したように、等化による復調を行っただけの実施形態では、基地局が取り扱う移動局の数が少ない場合に従来の受信方式に比べて低い受信品質となった。一方、本実施形態では、移動局数が少ない場合にも、RAKE受信の効果によって等化だけの場合に比べてより高い受信品質が得られる。

【0031】

【発明の効果】

本発明によれば、受信信号が受けた伝送路の歪みを等化することによって、希望信号と異なるタイミングの非希望信号による干渉が除去される。前記干渉が除去されることによって高い回線品質が得られ、その結果、高い下り回線容量が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の移動局装置の一実施形態を示す図である。

【図2】

本発明の移動局装置における等化した後の整合フィルタの出力波形を示す図である。

【図3】

ユーザ数に対する受信DURを示す図である。

【図4】

本発明の移動局装置の別の実施形態を示す図である。

【図5】

従来の移動局装置を示す図である。

【図6】

従来の移動局装置における整合フィルタの出力波形を示す図である。

【図7】

従来の移動局装置における干渉信号が存在する場合の整合フィルタの出力波形を示す図である。

【図8】

本発明の移動局装置の実施形態に用いられる等化フィルタの構成ブロック図である。

【図9】

本発明の移動局装置の実施形態に用いられる伝送路推定器の構成ブロック図である。

【符号の説明】

101, 201, 301 アンテナ

102, 202, 302 周波数変換装置

103～105, 205 逆拡散器

106, 206 符号タイミング検出器

107～109, 207 復調器

110 合成器

203 等化フィルタ

204 伝送路推定器

303 RAKE受信装置

304 等化受信装置

305 選択器

2031～2033 遅延回路

2034～2037 重み付け乗算器

2038 加算器

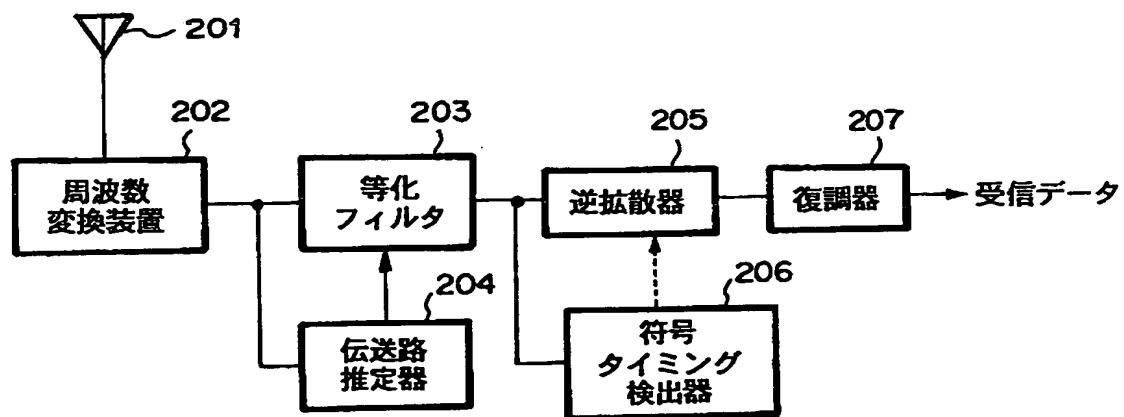
2041 整合フィルタ

2042 重み係数決定装置

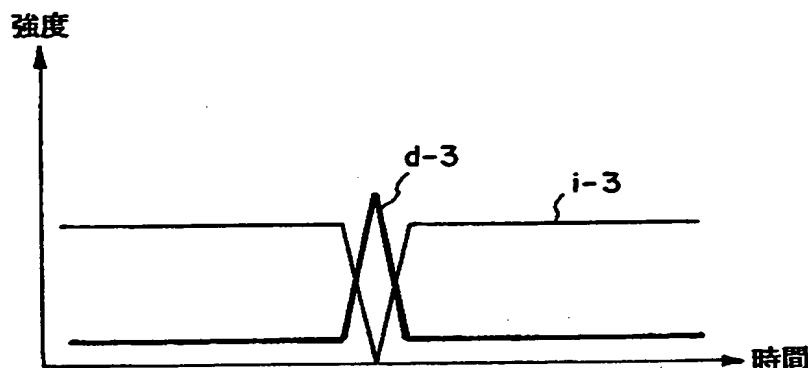
DUR 希望信号対比希望信号受信電力比 (Desired to Undesired signal power Ratio)

【書類名】 図面

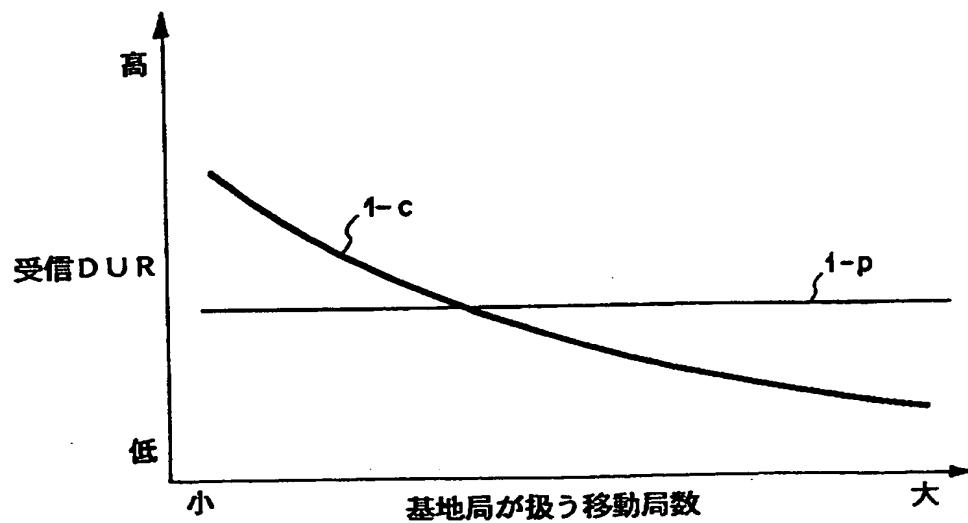
【図1】



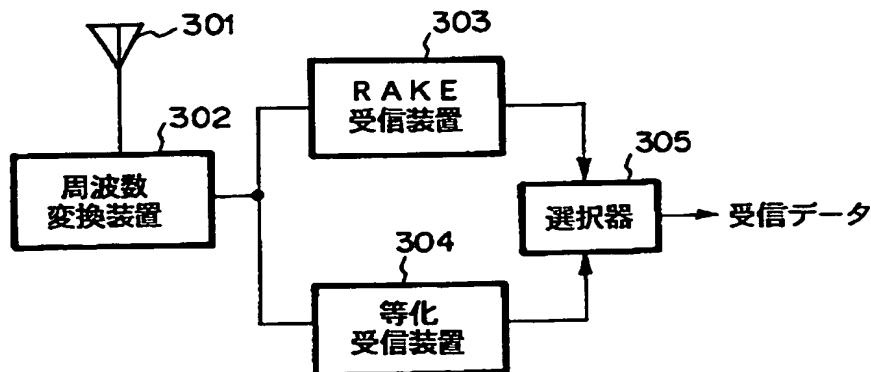
【図2】



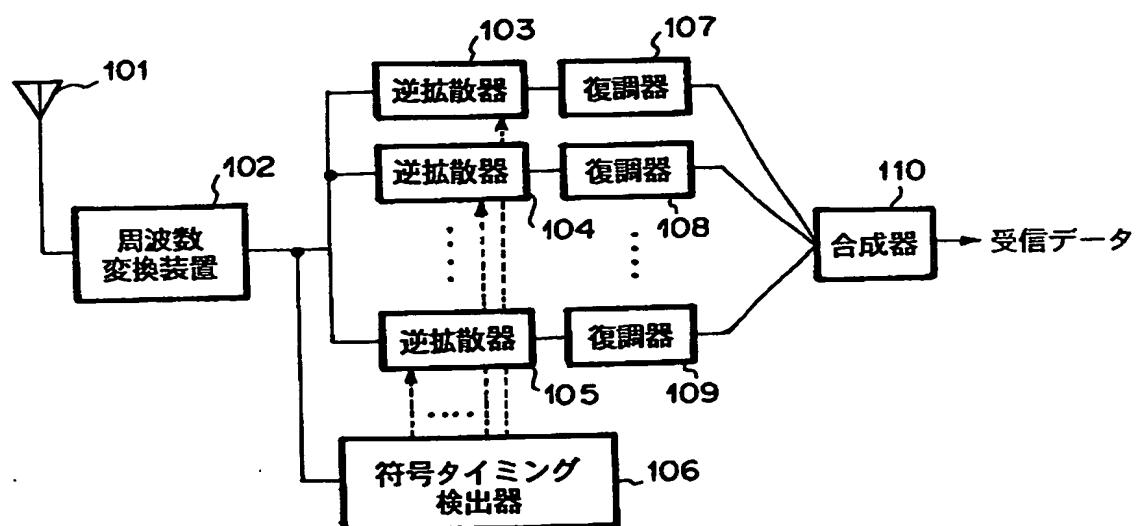
【図3】



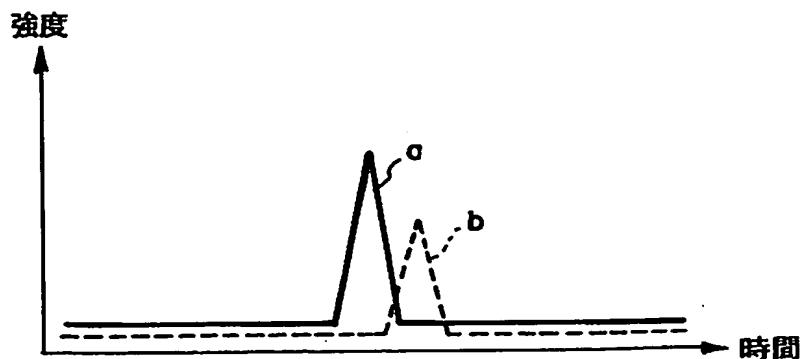
【図4】



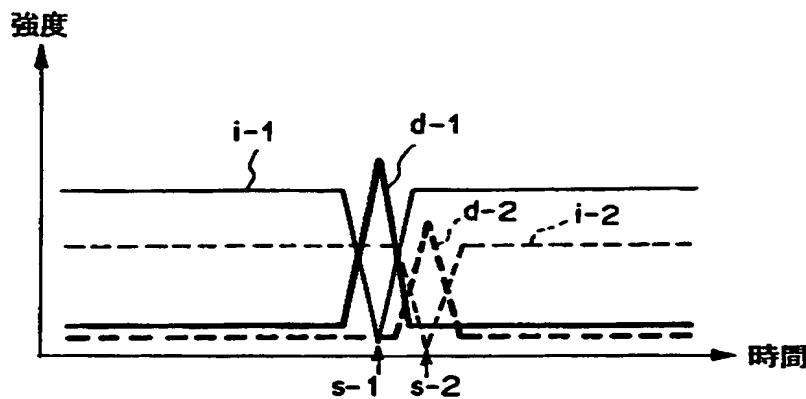
【図5】



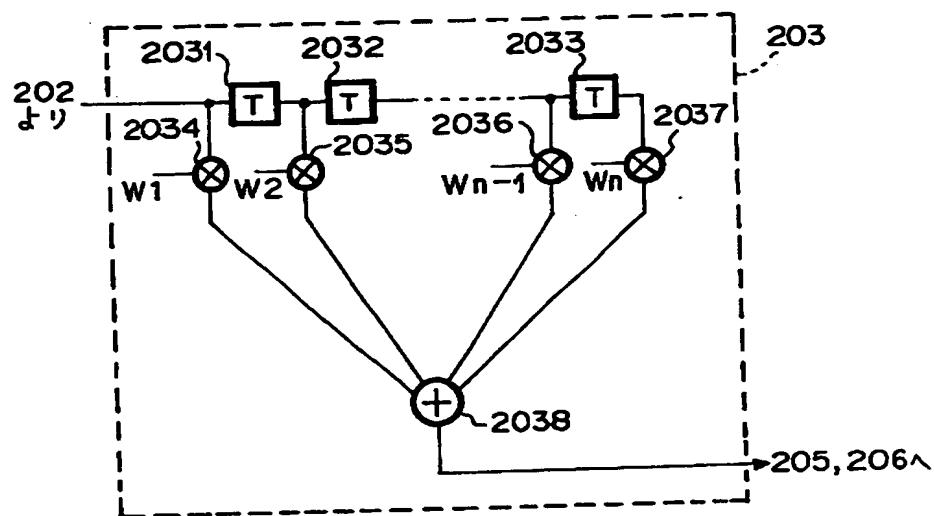
【図6】



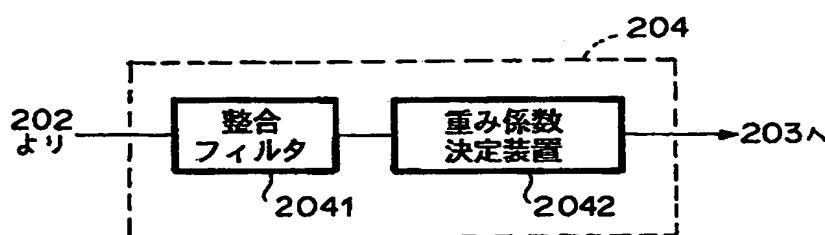
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝送路の歪みによって、各信号成分の復調タイミングにおいて異なるタイミングで受信された信号成分が干渉として受信され、受信品質の劣化ならびに収容できる端末数の減少をまねくのを防止することを課題とする。

【解決手段】 基地局は複数の移動局へ向けた送信信号を互いに直交する拡散符号で拡散し、拡散された前記複数の送信信号を同期が取れた状態で重畠させて送信し、前記移動局は前記基地局が送信した信号が遅延時間の異なる複数の無線伝送路を通過することによる伝送路歪みを受けた受信信号を受信するCDMA (Code Division Multiple Access) セルラーシステムの下り回線における移動局受信方法において、前記伝送路歪みを受けた前記無線伝送路の周波数特性に対して逆特性となるフィルタを用いて前記基地局より送信された信号を等化して復調することを特徴とする。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【住所又は居所】 東京都港区浜松町1丁目18番14号 SVAX浜

松町ビル

【氏名又は名称】 山下 穩平

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)